

Получившуюся массу высушивали сначала на воздухе, а затем в сушильном шкафу при температуре не выше 60°C. Качественные характеристики полученных продуктов (выход 9,5 и 13,8%) контролировались физико-химическими показателями пектиновых веществ: желирующей способностью, содержанием свободных карбоксильных групп, степенью этерификации, карбазоловой реакцией на урониды, данными ИК-спектроскопии; характеристической вязкостью, количеством нерастворимых в воде веществ. Полученные нами пектиновые вещества, выделенные в одинаковых условиях из корней лопуха обыкновенного и корней одуванчика лекарственного, по степени этерификации можно отнести к низкоэтерифицированным пектинам. Значения степени этерификации у сравниваемых продуктов равны соответственно 38 и 44%, содержание метоксильных групп в пектине из корней лопуха обыкновенного составляет 3,85, а в пектине из корней одуванчика лекарственного - 2,31. Эквивалентный вес пектинов корней лопуха равен 292, а эквивалентный вес пектинов корней одуванчика несколько выше и равен 325, что соответствует эквиваленту свободных карбоксильных групп. Растворы пектиновых веществ лопуха и растворы пектиновых веществ одуванчика имеют довольно высокую вязкость - соответственно 4,95 и 4,35.

В результате проведенной работы из корней лопуха обыкновенного и корней одуванчика лекарственного выделены пектиновые вещества. Полученные продукты охарактеризованы комплексом физико-химических методов (желирующая способность, элементный состав; содержание свободных карбоксильных, ацетильных и этерифицированных групп, характеристическая вязкость, ИК-спектроскопия и др.). Проведена сравнительная характеристика свойств выделенных продуктов со свойствами пектинов из традиционного сырья. Сделано заключение, что корни лопуха обыкновенного и корни одуванчика лекарственного могут быть использованы при создании лабораторной схемы переработки растительного сырья с целью получения пектиновых веществ и для выявления их возможного практического использования.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЦЕССА УТИЛИЗАЦИИ ОТРАБОТАННЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН С ПОЛУЧЕНИЕМ УГЛЕРОДНОГО СОРБЕНТА**

*Наумова А.М., Переверзев Д.И., Солдатов А.И.*  
Южно-Уральский государственный университет  
454080 г. Челябинск, пр. Ленина, д. 76

Автомобильные шины – довольно опасная часть автомобиля: пыль, возникающая вследствие износа резины, может вызывать серьез-

ные заболевания. Даже если резина не эксплуатируется, она выделяет определённое количество химических веществ (всего их может насчитываться до 100). Наиболее вредными канцерогенами являются бенз(α)пирен и другие полиароматические углеводороды, которых в шинах обнаружено до 15 соединений. Также в резине есть 4 из 12 видов N-нитрозаминов. Все эти вещества входят в список опасных органических соединений.

Цель работы заключалась в экологической оценке жидких и газообразных продуктов, образующихся при термической переработке автошин в углеродный сорбент, исходя из их химического состава.

Автошины относятся к твердым отходам 4 класса опасности и быстрый рост данного вида отходов представляет серьезную опасность и экологическую проблему, так как на долю автомобильного транспорта приходится около 74% общего объема грузоперевозок, перевозимых всеми видами транспорта как нашей страны, так и многих стран мира.

Обычное хранение автошин приводит к распространению болезней посредством обитания в них насекомых и грызунов, развитию пожаров. Такой способ утилизации, как сжигание, может привести к экологической катастрофе, так как при сгорании образуются такие органические соединения класса полиароматических углеводородов (пирен, фенантрен, антрацен, флуорантен и так далее), многие из которых являются канцерогенами. Существует также множество методов, направленных на получение твердого, жидкого или газообразного продукта.

Наша работа направлена на получение твердого сорбента, в этом случае газообразные и жидкие продукты являются побочными. Для оценки экологических свойств побочных продуктов определен их состав и, исходя из которого, производилась оценка их токсичности, горючести и вредности. Определено, что в жидких продуктах, в отличие от газообразных, возможно присутствие канцерогенов.

Анализ побочных продуктов проводился методами газовой и жидкостной хроматографии. В газообразных продуктах присутствуют предельные и непредельные углеводороды ряда  $C_1$ – $C_6$ . Анализ дистиллята показал, что в нем присутствуют непредельные углеводороды, при этом около 20% идентично газолиновой фракции, 50% – лигроиновой и 30 % – газойлевой. Учитывая, что жидкую и газообразную составляющие мы отправляем на сжигание для проведения основного процесса, то при полном сжигании образуются углекислый газ и вода, а в случае неполного сгорания – непредельные углеводороды, спирты и т.д.

Таким образом, данная технология определяется уровнем организации технологического процесса, в данном случае сгоранием продук-

тов. Пришли к выводу, что при правильной организации рабочего процесса выброса вредных компонентов не происходит.

## **ИОНИСТОР (ДВОЙНОСЛОЙНЫЙ КОНДЕНСАТОР) НА ТВЕРДОМ ПОЛИМЕРНОМ ЭЛЕКТРОЛИТЕ ДЛЯ АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИЯ**

*Новожилов Е.П.*

Саратовский государственный технический университет  
410054, г. Саратов, ул. Политехническая, д. 77

В последнее время во всем мире возрос интерес к новым источникам и накопителям энергии обладающим наилучшими электрическими и физическими характеристиками, при малых габаритных размерах. Наиболее полно соответствуют сегодняшним требованиям так называемые «двойнослойные» конденсаторы представляющие собой два электрода разделенных электролитом. На одном электроде ДЭС формируются избыточные электроны и притянутые к электроду катионы электролита, а на другом – положительно заряженная поверхность электрода и притянутые к этой поверхности анионы. Оба ДЭС соединены последовательно через электролит и концентрируют заряд, напряжение и энергию. В связи с тем, что толщина ДЭС (то есть расстояние между «обкладками» конденсатора) единицы ангстрем, двойнослойные конденсаторы имеют большие ёмкости по сравнению с обычными конденсаторами того же размера.

По фазовому состоянию электролитов конденсаторы делятся на: конденсаторы с жидким, с твердым и твердым полимерным электролитом (ТПЭ). ТПЭ имеют ряд преимуществ по сравнению с другими электролитами. Производство полимерных мембран дешево и экологически чисто, они имеют высокую электропроводность в широком интервале влажностного и температурного диапазона, химическую и механическую стабильность свойств при работе в жестких условиях, появляется возможность убрать сепаратор и регулировать сопротивление толщиной мембраны, или толщиной нанесенного слоя, высокий потенциал разложения электролита и т.д.. Мы предлагаем наиболее простой тип электролитического конденсатора на твердом полимерном электролите (ТПЭ), который состоит, из двух электродов с токосъемами, его схема представлена на рисунке 1. ТПЭ предлагаемые нами состоят из полимерной связующей основы – акрилаты, и ионопроводящих солей в различных концентрациях, с проводимостью по катионам и протонам. При этом удельная проводимость варьируется в пределах от  $3 \cdot 10^{-3}$  до  $22 \cdot 10^{-3}$  1/Ом · см при 298 К.